

**SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT GINJAL
MENGUNAKAN METODE ALGORITMA *FUZZY LOGIC***

SKRIPSI



Oleh :

Ennanda Putrie A.S

0734010385

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2012**

Judul : Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Ginjal
Menggunakan Metode Algoritma *Fuzzy Logic*

Dosen pembimbing I : Hj. Asti Dwi Irfianti, S.Kom, M.Kom

Dosen Pembimbing II : Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT

Penulis : Ennanda Putrie A.S

ABSTRAK

Ginjal merupakan salah satu organ tubuh manusia yang berfungsi untuk membuang bahan-bahan sampah dari tubuh hasil pencernaan atau yang diproduksi oleh *metabolisme*, pengaturan keseimbangan air dan *elektrolit*, pengaturan konsentrasi *osmolitas* cairan tubuh dan konsentrasi *elektrolit*, pengaturan keseimbangan asam-basa, *ekskresi* produk sisa *metabolik* dan bahan kimia asing, dan sebagainya. Apabila ada salah satu fungsi tidak berjalan dengan baik maka akan timbul kerusakan di salah satu organ ginjal dan dapat menyebabkan penyakit ginjal.

Dalam skripsi ini dibatasi hanya tiga macam saja yang akan diteliti, yaitu GGA (Gagal Ginjal Akut), GGK (Gagal Ginjal Kronis), dan Batu Ginjal dengan menggunakan metode *inferensi fuzzy logic* dan metode *interview* dengan ahli penyakit.

Skripsi ini dibuat dengan tujuan untuk membangun aplikasi yang dapat membantu pengambilan keputusan dalam menentukan jenis penyakit ginjal yang diderita dari beberapa alternatif gejala-gejala yang *diinputkan* dan untuk merancang serta membuat aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyakit ginjal dengan menggunakan atau menerapkan metode *inferensi fuzzy logic* dan metode *interview* dengan ahli penyakit.

Keyword : *Expert System, PHP, MySQL, Ginjal dan Fuzzy Logic.*

KATA PENGANTAR

Rasa syukur yang teramat dalam kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah berkenan memelihara dan membimbing penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan pengerjaan dan penyusunan skripsi ini. Dalam menyelesaikan Skripsi ini, penulis berpegang pada teori serta bimbingan dari para dosen pembimbing skripsi yang banyak membantu hingga terselesaikannya Skripsi ini.

Skripsi merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa untuk menyelesaikan program studi Sarjana Strata Satu (S1) di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Surabaya, Jawa Timur. Tak lupa, penulis ucapkan rasa terimakasih yang teramat dalam kepada semua pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini antara lain:

1. Allah SWT, karena berkat Rahmat dan berkah-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Skripsi ini.
2. Bapak Ir. Sutyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Mu’tasim Billah, MT selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur.

5. Ibu Hj. Asti Dwi Irfianti, S.Kom, M.Kom selaku Dosen Pembimbing Pertama yang telah sabar dalam membimbing penulis dari awal hingga terselesaikannya Laporan Skripsi ini.
6. Bapak Agus Hermanto, S.Kom selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah meluangkan begitu banyak waktu, tenaga, dan pikiran serta sabar dalam membimbing penulis dari awal hingga terselesaikannya Laporan Skripsi ini.
7. Kedua orang tua tercinta atas semua doa, dukungan, serta harapannya pada saat penulis melakukan Skripsi sampai terselesaikannya penyusunan Laporan Skripsi ini.

Disadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Namun, penulis tetap berharap semoga isi dari laporan ini dapat benar-benar berguna baik untuk para penulis khususnya dan para pembaca pada umumnya, maka dari itu kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan.

Surabaya, Februari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Metodologi Penelitian.....	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	8

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sistem Pakar (<i>Expert System</i>).....	11
2.1.1 Ciri dan Karakteristik Sistem Pakar.....	12
2.1.2 Keuntungan Penerapan Sistem Pakar.....	13
2.1.3 Kategori dan Area Permasalahan Sistem Pakar.....	14

2.1.4	Komponen Utama Sistem Pakar.....	16
2.1.5	Sistem Berbasis Aturan.....	18
2.1.6	Komponen Sistem Berbasis Aturan.....	18
2.2	Logika Fuzzy.....	20
2.2.1	Konsep Dasar Logika.....	20
2.2.2	Pengertian Logika <i>Fuzzy</i>	21
2.2.3	Karakteristik Logika <i>Fuzzy</i>	23
2.2.4	Himpunan Fuzzy.....	23
2.2.5	Fungsi Keanggotaan.....	24
2.3	Representasi Masalah.....	26
2.3.1	Evaluasi Himpunan <i>Fuzzy</i>	27
2.3.2	Seleksi Alternatif Yang Optimal.....	30
2.4	Ginjal.....	30
2.4.1	Gagal Ginjal Akut (GGA).....	33
2.4.2	Gagal Ginjal Kronis (GGK).....	35
2.4.3	Batu Ginjal (<i>Urolithiasis</i>).....	37
2.5	PHP (<i>Hypertext Processor</i>).....	38
2.5.1	<i>Script</i> PHP.....	41
2.6	MySQL.....	42
2.6.1	Program Database MySQL.....	43
2.6.2	Koneksi MySQL.....	44
2.6.3	Menghubungkan PHP dengan MySQL.....	45

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1	Analisis Sistem.....	46
3.1.1	Analisis Informasi.....	47
3.1.2	Analisis Permasalahan.....	55
3.1.3	Analisis Solusi.....	55
3.2	Perancangan Program.....	56
3.3	Perancangan Aturan Penyakit Ginjal Pada Manusia.....	57
3.3.1	Perancangan <i>Block Diagram</i>.....	57
3.3.2	Perancangan <i>Dependency Diagram</i>.....	60
3.4	Perancangan Basis Aturan (<i>Rule Base</i>).....	62
3.5	Perancangan Mesin Inferensi.....	63
3.6	Perancangan Basis Data (<i>Database</i>).....	65
3.6.1	DFD Level 0 (<i>Context Diagram</i>).....	65
3.6.2	DFD Level 1.....	66
3.6.3	DFD Level 2 Proses Pengolahan Data.....	67
3.6.4	DFD Level 2 Proses Diagnosa.....	69
3.6.5	DFD Level 2 Perhitungan <i>Fuzzyfikasi</i>.....	69
3.6.6	DFD Level 2 Proses Solusi.....	70
3.6.7	<i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD).....	71
3.6.8	Struktur Tabel.....	74
3.7	Desain <i>Interface</i>.....	78
3.7.1	Desain Halaman Utama.....	78
3.7.2	Desain Untuk Pakar.....	78

3.7.3	Desain Untuk Pasien.....	79
-------	--------------------------	----

BAB IV IMPLEMENTASI PROGRAM

4.1	Kebutuhan Perangkat Lunak Yang Digunakan.....	81
4.1.1	Kebutuhan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	81
4.1.2	Kebutuhan <i>Perangkat Keras (Hardware)</i>	83
4.2	Instalasi Program dan Pengaturan Sistem.....	83
4.3	Implementasi Aplikasi Desain Antarmuka.....	84
4.3.1	<i>Form Home</i>	84
4.3.2	<i>Form Login</i>	85
4.3.3	<i>Form Pakar</i>	86
4.3.4	<i>Form Bobot</i>	86
4.3.5	<i>Form Rating</i>	88
4.3.6	<i>Form Data Gejala</i>	90
4.3.7	<i>Form Data Penyakit</i>	91
4.3.8	<i>Form Data Penyakit dan Gejalanya</i>	91
4.3.9	<i>Form Data Rating Gejala</i>	92
4.3.10	<i>Form Pendaftaran Pasien</i>	93
4.3.11	<i>Form Konsultasi</i>	94
4.3.12	<i>Form Hasil</i>	95

BAB V UJI COBA DAN EVALUASI

5.1	Uji Coba.....	97
5.1.1	Lingkungan Uji Coba.....	97
5.2	Implementasi Aplikasi Desain Antarmuka.....	97
5.2.1	<i>Form Home</i>.....	98
5.2.2	<i>Form Login</i>.....	98
5.2.3	<i>Form Bobot</i>.....	99
5.2.4	<i>Form Rating</i>.....	101
5.2.5	<i>Form Pendaftaran Pasien</i>.....	103
5.2.6	<i>Form Konsultasi</i>.....	103
5.2.7	<i>Form Hasil</i>.....	104
5.3	Evaluasi Sistem.....	105

BAB VI PENUTUP

6.1	Kesimpulan.....	125
6.2	Saran.....	127

DAFTAR PUSTAKA.....	128
----------------------------	------------

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Seiring dengan kemajuan dan berkembangnya teknologi informasi serta komunikasi yang semakin pesat pada saat ini, maka kebutuhan akan informasi yang cepat dan akurat sudah menjadi kebutuhan yang utama bagi setiap insan. Di sisi lain, perkembangan di dunia medis juga meningkat dengan tajam, pengetahuan di bidang medis telah berkembang secara *eksponensial* dalam beberapa tahun terakhir.

Keadaan yang seperti inilah yang telah mendorong para ahli untuk mengembangkan suatu teknologi yang mampu mengembangkan kegunaan komputer dan dapat mengadopsi proses serta cara berpikir komputer seperti manusia. Hal ini dapat diwujudkan dengan cara menerapkan suatu ilmu *Artificial Intelligence* (kecerdasan buatan) dengan membuat *Expert System* (sistem pakar) yang didalamnya memuat informasi tentang ginjal.

Ginjal merupakan salah satu organ tubuh manusia yang berfungsi untuk membuang bahan-bahan sampah dari tubuh hasil pencernaan atau yang diproduksi oleh *metabolisme*, mengontrol volume dan komposisi cairan tubuh, pengaturan keseimbangan air dan *elektrolit*, pengaturan konsentrasi *osmolitas* cairan tubuh dan konsentrasi *elektrolit*, pengaturan

keseimbangan asam-basa, ekskresi produk sisa *metabolik* dan bahan kimia asing, pengaturan tekanan *arteri*, *sekresi* hormon, *glukoneogenesis*. Apabila ada salah satu fungsi tidak berjalan dengan baik maka akan timbul kerusakan di salah satu organ ginjal dan dapat menyebabkan penyakit ginjal. Penyakit ginjal merupakan salah satu jenis penyakit yang dapat menyebabkan kematian dan cacat tubuh di banyak negara di seluruh dunia. Ada beberapa macam penyakit ginjal diantaranya adalah *Sindroma Nefrotik* (SN), *Sindroma Nefrotik Akut* (SNA), *Hipertensi*, Gagal Ginjal Akut (GGA), Gagal Ginjal Kronis (GGK), Infeksi Saluran Kemih (ISK), Batu Saluran Kemih (BSK), dan batu ginjal.

Setiap orang yang telah mengidap penyakit ginjal akan mendatangi dokter spesialis untuk berkonsultasi, namun pada kenyataannya tidak semua orang dapat melakukannya. Hal ini dapat dikarenakan faktor perekonomian yang kurang mencukupi ataupun karena tuntutan kesibukan, terdapat pula kelemahan seperti jam kerja praktek dokter yang terbatas, dengan adanya hal tersebut maka dapat disimpulkan bahwa dibutuhkan adanya sebuah alat bantu yang dapat mendiagnosa penyakit ginjal yang berupa sistem pakar sebagai alternatif informasi dan media konsultasi yang lebih praktis.

Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli (Rich, 1991).

Sistem pakar dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para pakar atau ahli dibidangnya, dengan pengembangan sistem pakar, diharapkan orang biasa pun dapat menyelesaikan masalah yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Pada sistem pakar ini penderita penyakit ginjal dapat mengkonsultasikan untuk memastikan jenis penyakit ginjal apa yang diderita berdasarkan dengan gejala-gejala yang sering dialami.

Pembuatan sistem pakar ini dikonsultasikan dengan seorang ahli dibidangnya yaitu dokter spesialis ginjal atau dokter spesialis penyakit dalam dan dengan menggunakan metode *inferensi fuzzy logic* dan metode *interview* dengan ahli penyakit. Banyaknya alternatif jenis penyakit dari penyakit ginjal ini, diperlukan suatu sistem yang dapat membantu pengambilan keputusan dalam menentukan jenis penyakit yang diderita dari beberapa alternatif penyakit sesuai dengan gejala-gejala yang di inputkan.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan antara lain:

- a. Jenis penyakit ginjal apa yang diderita oleh pengguna dari *input* gejala yang dipilihnya?
- b. Bagaimanakah cara membuat sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit ginjal dengan menggunakan *inferensi fuzzy logic* dan metode *interview* dengan ahli penyakit?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan Masalah pada sistem ini, diantaranya adalah sebagai berikut:

- a) Pada sistem ini menggunakan bahasa pemograman PHP dan database MySQL.
- b) Gejala-gejala penyakit ginjal yang diteliti dan di jelaskan adalah gejala dari penyakit batu ginjal, gagal ginjal akut (GGA), dan gagal ginjal kronis (GGK).
- c) Metode yang digunakan untuk permasalahan ini adalah metode *inferensi fuzzy logic* dan metode *interview* dengan ahli penyakit, yaitu proses *inferensi* yang memulai pencarian dari *premis* (data masukan) berupa gejala menuju pada *konklusi* (kesimpulan) jenis penyakit apa yang di derita pasien berdasarkan data gejala yang telah dimasukkan.
- d) Aplikasi ini bersifat statis pada proses perhitungannya, maksudnya adalah nilai-nilai bobot dan nilai-nilai rating telah ditetapkan dan tidak dapat diubah oleh siapapun.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan pembuatan aplikasi pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

- 1) Membangun aplikasi yang dapat membantu pengambilan keputusan dalam menentukan jenis penyakit ginjal yang diderita dari beberapa alternatif gejala-gejala yang *diinputkan*.
- 2) Merancang dan membuat aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit ginjal dengan menggunakan atau menerapkan metode *inferensi fuzzy logic* dan metode *interview* dengan ahli penyakit.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang diperoleh dari pembuatan aplikasi sistem pakar ini yaitu:

- a. Dapat menyelesaikan masalah yang biasanya hanya dapat ditangani secara manual dengan mengimplementasikan *inferensi fuzzy logic* dan metode *interview* dengan ahli penyakit.
- b. Dapat membantu orang awam atau para ahli untuk mengetahui dan memastikan jenis penyakit ginjal yang diderita, dengan cara menginputkan gejala-gejala yang sering dialami penderita.

1.6 METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang dipakai dalam menyelesaikan penelitian ini adalah:

1. Wawancara.

Melakukan tanya jawab (wawancara) kepada dokter penyakit dalam.

2. Studi Literatur.

Melakukan studi, analisis dan dokumentasi literatur, dan sumber catatan lain yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas, yaitu diagnosa untuk menentukan jenis penyakit ginjal dengan menggunakan sistem *inferensi fuzzy logic*.

3. Pengumpulan Data.

Melakukan proses-proses pencarian data penunjang mengenai gejala-gejala (diagnosa) penyakit ginjal yang diperoleh dari survei dan studi pustaka.

4. Perencanaan Sistem.

Perencanaan pembuatan sistem meliputi perencanaan sistem pakar dalam proses pembuatan aplikasi.

5. Penyusunan basis data.

Proses penyimpanan yang di dapatkan dari observasi berupa beberapa data penunjang, fakta-fakta dan aturan yang mengatur proses pencarian data yang saling berhubungan satu dengan yang lain ke dalam basis data MySQL sebagai media penyimpanan.

6. Pembuatan program komputer yang meliputi pembuatan antar muka dan mesin *inferensi*.

Pembuatan program menggunakan bahasa pemrograman PHP sebagai aplikasi dalam menampilkan sistem pakar tersebut.

7. Uji coba sistem.

Melakukan pengujian sistem terhadap aplikasi yang dibuat.

8. Perbaikan atau penambahan data.

Setelah melakukan proses pengujian sistem dan ternyata terjadi beberapa kekurangan atau kelemahan, maka sistem perlu diperbaiki lagi atau *diedit* lagi data-data yang telah ada sehingga sistem yang dibuat lebih bersifat *valid* hasilnya.

9. Analisa.

Pengujian sistem dan perbaikan atau penambahan data dibuat analisa sistemnya apakah sudah bekerja seperti yang telah direncanakan.

10. Membuat kesimpulan.

Membuat suatu kesimpulan dari pengujian sistem skripsi dengan membandingkan apakah hasilnya seperti yang diharapkan.

11. Penyusunan laporan.

Membuat sebuah laporan berbentuk buku skripsi sebagai tahap akhir dalam proses pengerjaan skripsi sebagai bukti dokumentasi dari penulis.

1.7 SISTEMATIKA PENULISAN

Untuk memudahkan dalam memahami laporan Skripsi, dikemukakan sistematika penulisan yang terdiri dari enam bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang yang menjelaskan tentang pentingnya penelitian yang dilakukan, latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat pengguna, metodologi yang dipakai selama penelitian, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan laporan skripsi ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijelaskan landasan teori-teori yang akan mendukung pada proses pembuatan sistem. Teori-teori tersebut diantaranya adalah sebagai berikut : Pengertian tentang Sistem Pakar (*Expert System*), Teori Tentang Logika *Fuzzy*, Pengertian dan Penjelasan Tentang Ginjal, Penjelasan Tentang Gagal Ginjal Akut, Penjelasan Tentang Gagal Ginjal Kronis, Penjelasan Tentang Batu Ginjal, Pengertian dan Penjelasan tentang PHP beserta *Script* PHP, Definisi MySQL, Program

Database MySQL, Koneksi MySQL dan Menghubungkan PHP dengan MySQL.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini akan membahas tentang perancangan umum maupun uraian lebih lanjut mengenai perancangan sistem dalam pembuatan aplikasi. Uraian perancangan sistem ini meliputi perancangan data mengenai data *input* dan data *output* sistem, perancangan proses mengenai bagaimana sistem akan bekerja dengan proses-proses tertentu, maupun perancangan antar muka dalam desain.

BAB IV IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan diuraikan hasil penelitian beserta pembahasannya.

BAB V UJI COBA DAN EVALUASI

Pada bab ini dijelaskan tentang pengujian sistem secara umum maupun terperinci. Pengujian sistem secara umum membahas mengenai lingkungan uji coba untuk menggunakan sistem ini. Selanjutnya lebih terperinci dijelaskan dalam pengujian sistem meliputi skenario pengujian baik *user* umum maupun admin, beserta langkah-langkah dalam uji

coba sistem. Seluruh hasil uji coba tersebut, kemudian dianalisa kembali apakah telah sesuai dengan tujuan pembuatan aplikasi.

BAB VI PENUTUP

Bab ini merupakan bagian terakhir dari laporan skripsi yang berisi kesimpulan dari uji coba dan saran-saran yang diambil dari kelemahan aplikasi untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem yang telah dibuat oleh penulis.

DAFTAR PUSTAKA

Pada bagian ini akan dipaparkan tentang sumber-sumber literatur yang digunakan dalam pembuatan laporan skripsi ini.